

## **LAND FORMATION CONSTRUCTION METHOD FOR COMPACTION SAND PILE, ETC.**

Patent Number: JP6200520  
Publication date: 1994-07-19  
Inventor(s): OTSUKA MAKOTO  
Applicant(s): FUDO CONSTR CO LTD  
Requested Patent: JP6200520  
Application Number: JP19920361558 19921229  
Priority Number(s):  
IPC Classification: E02D3/10  
EC Classification:  
Equivalents: JP2584402B2

### **Abstract**

**PURPOSE:** To prevent vibration and noise and to increase compaction force by re-intruding a hollow pipe by a pinion mechanism engaged with a leader side rack in a drawing process.

**CONSTITUTION:** After a hollow pipe 1 is intruded into the ground along the supporting leader 5 to a designed depth, the hollow pipe 1 is drawn to a fixed depth in a process of drawing to the ground surface and sand in the pipe is discharged from the lower end. Subsequently, the hollow pipe 2 is again intruded to compact previously discharged sand. In this case, the intrusion and drawing process and the re-intrusion process are conducted by a pinion mechanism 7 which is provided on the upper side of the hollow pipe 1 and rotated while being engaged with the leader 5 side rack 8.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-200520

(43) 公開日 平成6年(1994)7月19日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

E 0 2 D 3/10

9013-2D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-361558

(22) 出願日 平成4年(1992)12月29日

(71) 出願人 000236610

不動建設株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目2番16号

(72) 発明者 大塚 誠

東京都台東区台東1-2-1 不動建設株式会社内

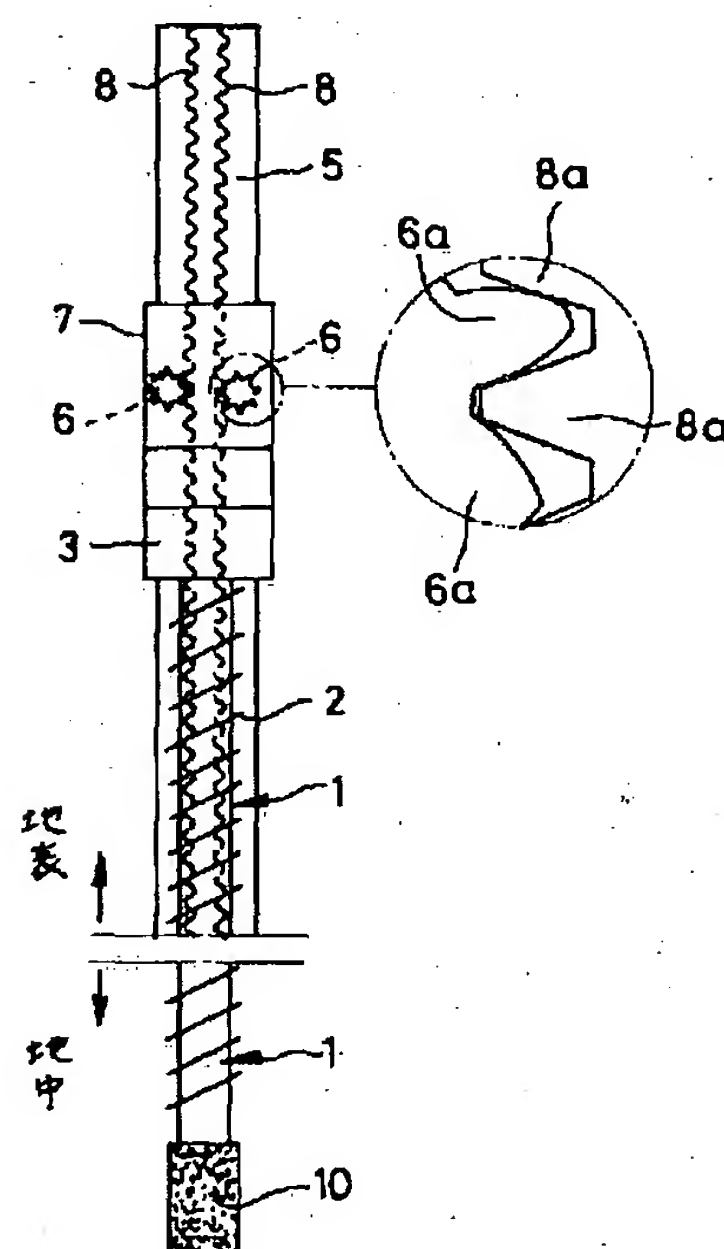
(74) 代理人 弁理士 山本 秀樹

(54) 【発明の名称】 締固め砂杭等造成工法

(57) 【要約】

【目的】 振動および騒音問題を生じることなく締固め力を増大でき、またその制御を可能にした。

【構成】 支持用のリーダー5に沿って、中空管1を地盤中の設計深度まで貫入した後、地表まで引抜く過程で、中空管1を一定深さ引抜きつつその下端部から管内の砂等を排出する引抜き工程と、前記中空管1を再び貫入して先に排出した砂等を締固める再貫入工程とを繰り返すことにより、締固め砂杭10を造成する締固め砂杭等造成工法において、前記中空管1上部側に設けられてリーダー5側のラック8と噛み合いながら回転されるピニオン機構7により、前記貫入、引抜き工程および再貫入工程を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持用のリーダーに沿って、中空管を地盤中の設計深度まで貫入した後、地表まで引抜く過程で、前記中空管を一定深さ引抜きつつその下端部から管内の砂等を排出する引抜き工程と、前記中空管を再び貫入して先に排出した砂等を締固める再貫入工程とを繰り返すことにより、締固め砂杭を造成する締固め砂杭等造成工法において、

前記中空管上部側に設けられて前記リーダー側のラックと噛み合いながら回転されるピニオン機構により、前記貫入、引抜き工程および再貫入工程を行うことを特徴とする締固め砂杭等造成工法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、地盤改良工法の内、特に地盤中に締固め砂杭を造成する締固め砂杭等造成工法に関する。なお、本明細書で使用する砂とは、砂、砂利、碎石、鉱さい等の砂類似粒状材料およびそれらを組合わせて混合物として用いた場合も含む。

## 【0002】

【従来技術】 この種の締固め砂杭等造成工法は、特公昭62-25808号公報などで知られる如く中空管を地盤中の設計深度まで貫入した後、地表まで引抜く過程で、前記中空管を一定深さ引抜き管内に投入された砂等を排出する引抜き工程と、前記中空管を再び貫入して排出砂等を締固める再貫入工程とを繰り返すことにより、所定強度の締固め砂杭を造成し、地盤を改良するものである。前記中空管は、螺旋羽根を設けたものが多く用いられており、支持用のリーダーに沿って昇降操作されて貫入、引抜きおよび再貫入される。これら貫入、引抜きおよび再貫入する方法としては、図4に示す如く中空管aをリーダーbに沿ってワイヤーにより吊り下げた状態で、回転駆動装置cにより中空管aを正転又は逆転しながら行う。この場合、特開昭48-37906号公報に示される如く中空管の上部に起振機を装備し、この振動力を利用して地盤中に貫入させたり、振動させながら再貫入することもある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 以上の締固め砂杭等造成工法は、排出砂等を中空管の再貫入によって締固めて、拡張した締固め砂杭を造成するものであり、杭径や強度が締固め力に対応して大きくできる。ところが、このような締固め力は、前述のように起振機を装備しない場合には専ら吊り下げ状態にある中空管および回転駆動装置等の重量によりほぼ決ってしまうため、その制御が不可能であるばかりでなく、締固め力が不足することもありえる。一方、起振機を装備して振動を加える方法は、締固め力を増大できるものの、振動および騒音問題を生じる可能性があり、民家など近接している施工域では考慮を要する。

【0004】 本発明は、以上のような問題を解消するものであり、振動および騒音問題を生じることなく締固め力を増大でき、その制御も可能となる締固め砂杭等造成工法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、支持用のリーダーに沿って、中空管を地盤中の設計深度まで貫入した後、地表まで引抜く過程で、前記中空管を一定深さ引抜きつつその下端部から管内の砂等を排出する引抜き工程と、前記中空管を再び貫入して先に排出した砂等を締固める再貫入工程とを繰り返すことにより、締固め砂杭を造成する締固め砂杭等造成工法において、前記中空管上部側に設けられて前記リーダー側のラックと噛み合いながら回転されるピニオン機構により、前記貫入、引抜き工程および再貫入工程を行うようにした。

## 【0006】

【作用】 以上構成の締固め砂杭等造成工法では、再貫入工程において、中空管がラックと噛み合うピニオン機構によって再貫入される結果、締固め力としては中空管および回転駆動装置等の重量のみならず、ピニオン機構が固定側となるラックと噛み合って回転する際、固定側の重量すなわち、リーダーや施工車両などの重量も反力として利用でき、増大した力を作用させることができる。また、これらの反力は、例えば、ピニオン機構として油圧モーターでピニオンを回転させる方法の場合、リリース圧設定、プレシャーコントロールバルブ設定などによってその利用する力の大きさを制御することも可能である。したがって、油圧モーターなどでピニオン機構のピニオンを回転制御する場合には、次のように造成砂杭の杭強度を一定に管理施工することが容易に行うことができる。

【0007】 造成砂杭は、図2の如く引抜き工程で排出された砂部分に対し、再貫入工程でどの程度まで再貫入するか、という施工設定によってその杭径が決まる。この造成砂杭の杭径は従来から管理されている。しかし、造成砂杭の杭強度まで保証するものではなく、杭強度は引抜き工程で排出された砂部分周囲の地盤強度に大きく左右されるため、同じ再貫入長（再貫入の深さ）で再貫入しても、同じ杭強度に造成できるとは限らない。

【0008】 本発明工法では、前述のような杭強度的な品質に対しても容易に対処可能とし、造成砂杭の杭強度を設定強度にすることもできる。すなわち、杭強度を一定にすることは、例えば図2に想像線内に示す如く、引抜き工程で排出される砂部分（通常、引き抜き深さ $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$ に対応する）に対し、再貫入工程でどの程度まで再貫入（再貫入の深さ $h_1$ 、 $h_2$ 、 $h_3$ ）するかという設定に際して、周囲地盤の強度を配慮して決めることであり、例えば、再貫入工程では周囲土壌が硬いときはそれよりも相対的に柔らかい周囲土壌のときよりも

再貫入深さを小さくする。そこで、油圧モーターなどでピニオン機構のピニオンを制御する場合には、再貫入工程での油圧力を所定の値に設定（リリーフ圧設定ないしはプレッシャーコントロールバルブ設定により行う）することにより、図2に想像線内に示す如く設定圧に準拠した再貫入の深さ $h_1$ 、 $h_2$ 、 $h_3$ に自動的に制御され、この結果、造成砂杭は杭強度的に管理されて設定強度となる。

【0009】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照しながら説明する。図1は図4に対応して示す本発明の締固め砂杭等造成工法の要部を、図3はその工法に用いられる装置構成例を模式的に示している。同図において、中空管1は螺旋羽根2付きであり、回転駆動装置3とホッパー装置4などが装備されている。中空管1、回転駆動装置3、ホッパー装置4の構成は従来と同じ、異なる点は中空管1をリーダー5に沿って昇降する手段としてラック・ピニオン昇降装置を適用したことにある。この昇降装置は油圧モーターなどでピニオン6を回動するピニオン機構7を中空管1側に装備し、正転又は逆転されるピニオン6がリーダー5に沿って固定されたラック8と噛み合いながら、上下動するもので、各々の装置機構は周知なものである。

【0010】回転駆動装置3は中空管1を正転又は逆転し、ホッパー装置4はここを通じて中空管1内に砂等を投入する。回転駆動装置3、ホッパー装置4、ピニオン機構7はユニット化されて一体に結合している。符号9はリーダー5を支持するベースマシン、符号6aはピニオン6の歯、符号8aはラック8の歯を示している。

【0011】次に、以上の装置を用いて締固め砂杭を造成したときの施工サイクルを概説する。施工要領は、図2に示す如く、中空管1を地盤中の設計深さG1まで貫入する工程（以下、初期貫入工程という）と、設計深さG1から地表まで引抜く過程で、中空管1を一定深さ引抜く引抜き工程と中空管1を再び貫入する再貫入工程とを繰り返す。そして、これら各工程において、中空管1の昇降は専らピニオン機構7の制御により行われる。

【0012】初期貫入工程では、中空管1が回転駆動装置3により回転されつつ、ピニオン機構7により貫入される。中空管1の内部には、初期貫入工程の過程ないしは設計深さG1に達した後にホッパー装置4を介して所定量の砂が投入される。そして、図示を省略しているが、中空管1は空気供給装置から圧縮空気が供給されて内部が圧気される。管内が十分に圧気された後、前記引抜き工程が行われる。その後、中空管1内の圧気を排出し、再貫入工程が行われ、この際、中空管1内に上方からあらたに砂が供給される。以後、上記工程が繰り返される。

【0013】引抜き工程では、中空管1を一定深さ引抜

きつつ管下端部から管内の砂を排出する。この工程では、中空管1が回転駆動装置3で逆転されながら、ピニオン機構7のピニオン6も逆転されラック8に沿って上方向へ動かされる。再貫入工程では引抜かれた中空管1を再び貫入して排出砂を締固める。この工程では、中空管1が回転駆動装置3で正転されながら、ピニオン機構7のピニオン6も正転されラック8に沿って下方向へ動かされる。なお、中空管1の再貫入は引抜き工程における引抜き深さよりも小さく、排出砂の締固め程度などを考慮して設定される。

【0014】以上の引抜き工程と再貫入工程とを順次に地表側まで繰り返すことにより、地盤中には各再貫入工程での締固め力に依り硬められた締固め砂杭10が造成される。そして、本発明工法では、中空管1が再貫入工程においてラック8と噛み合うピニオン機構7により再貫入するので、締固め力としては中空管1、回転駆動装置3およびホッパー装置4等の重量に加えて、ピニオン機構7のピニオン6がラック8と噛み合って回転する際、前述した固定側の重量による反力分だけ増大される。この反力は、固定側であるラック8に対してピニオン6が回転されることにより生じ、ピニオン6を回動する油圧モーターなどの駆動力に比例する。つまり、図4の如く中空管aを吊り下げて再貫入する従来方法では、締固め力が専ら中空管aおよび回転駆動装置cやホッパー等の重量のみに依拠するため、再貫入の深さ（引抜き深さに対する再貫入量）に制約を受け易く、締固め力の不足が生じ易かった。これに対し、本発明は、中空管1をラック8と噛み合うピニオン機構7により再貫入するので、再貫入力として大きな締固め力を得ることができる。また、引抜き工程と再貫入工程の回数（締固めサイクル回数）設定が容易かつ拡大され、時間制御および施工短縮が可能となる。

【0015】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の締固め砂杭等造成工法によれば、引抜き工程においてリーダー側のラックと噛み合うピニオン機構により中空管を再貫入するので、起振機を用いた場合のような振動および騒音がなく、締固め力を増大することができ、かつその大きさを制御して利用できる。したがって、本発明は、この適用範囲を大きく拡大できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の締固め砂杭等造成工法の要部を示す模式図である。

【図2】本発明工法の施工サイクルを説明するための図である。

【図3】本発明の締固め砂杭等造成工法に用いられる施工装置構成例を示す図である。

【図4】従来例として締固め砂杭等造成工法の要部を示す模式図である。

【符号の説明】



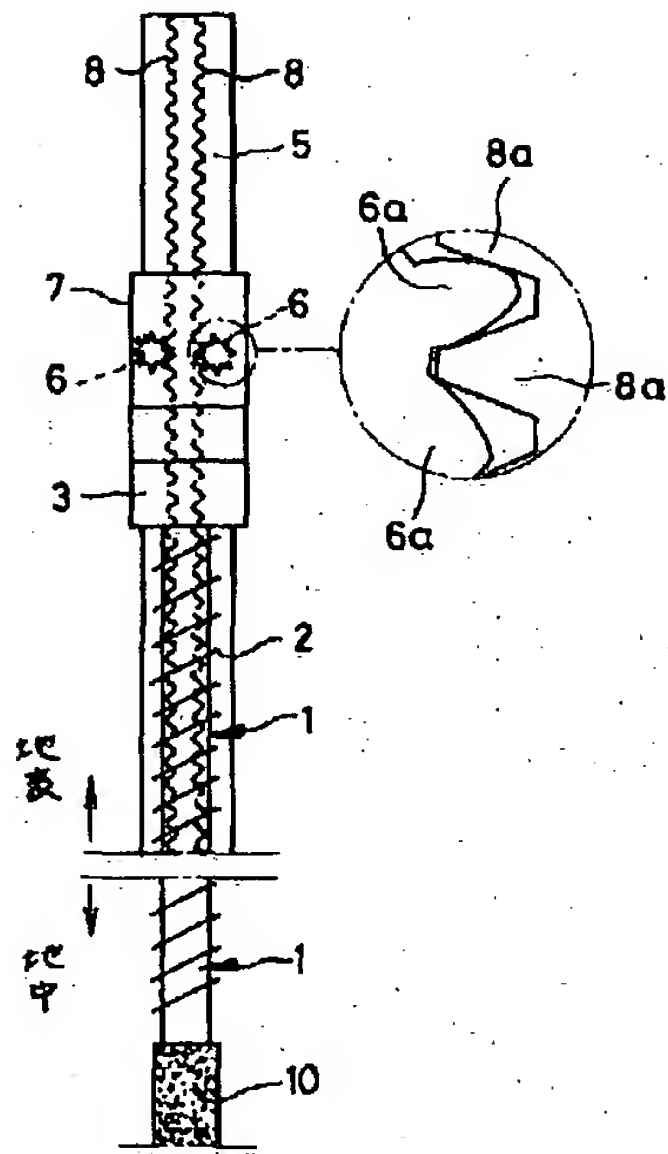
(4)

特開平6-200520

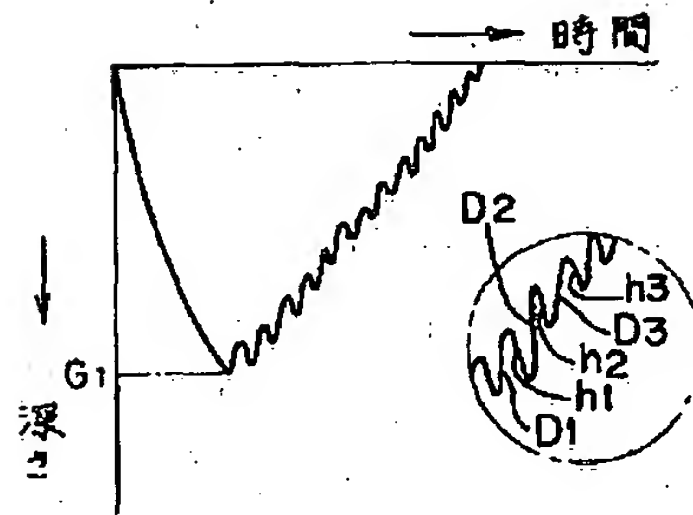
- 5  
1 中空管  
3 回転駆動装置  
5 リーダー

- 6 ピニオン  
7 ピニオン機構  
8 ラック

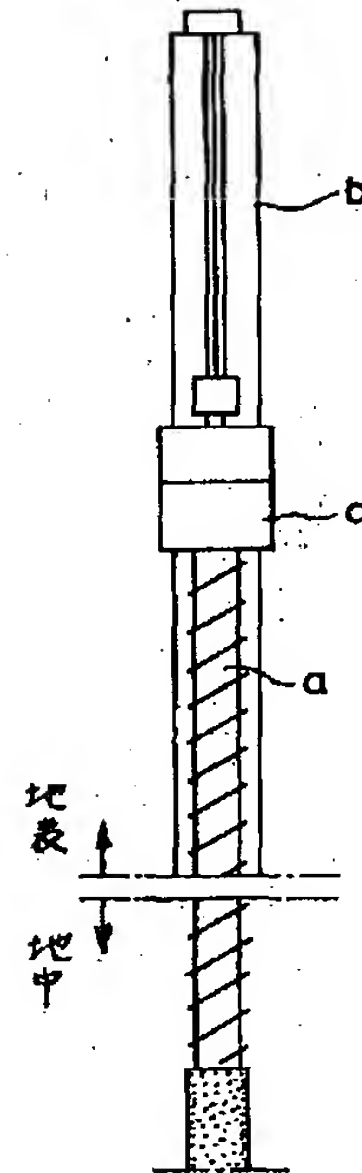
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

